

## Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent

Volume 8 | Issue 2

Article 20

1-6-2018

# Calculation Of Costs Of Road Users Using The Model Hdm-4 Ruc By The Example Of Uzbekistan

J.I. Sodikov

*Tashkent Institute of Design, Construction and Maintenance of Automobile Roads, osmijam@gmail.com*

S.N. Yadgarov

*Tashkent Institute of Design, Construction and Maintenance of Automobile Roads*

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/actattpu>

### Recommended Citation

Sodikov, J.I. and Yadgarov, S.N. (2018) "Calculation Of Costs Of Road Users Using The Model Hdm-4 Ruc By The Example Of Uzbekistan," *Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent*: Vol. 8 : Iss. 2 , Article 20.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/actattpu/vol8/iss2/20>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact [brownman91@mail.ru](mailto:brownman91@mail.ru).

АСТА ТТРУ

III. ENGINEERING SCIENCE



# РАСЧЕТ ЗАТРАТ ДОРОЖНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ HDM-4 RUC НА ПРИМЕРЕ УЗБЕКИСТАНА

Ж.И.Соди́ков, С.Н.Ядга́ров

Ташкентский институт по проектированию, строительству и эксплуатации автомобильных дорог  
osmijam@gmail.com

## Аннотация

Исследован вопрос учета затрат дорожных пользователей, расчеты произведены с помощью программного обеспечения разработанный Всемирным Банком HDM 4 RUC для условий Узбекистана. Изучено влияния вида транспортных средств и состояния дорожного покрытия по международному индексу IRI на затраты дорожных пользователей. Выявлено, что с увеличением ровности покрытия пропорционально увеличиваются затраты дорожных пользователей.

*Ключевые слова:* затраты дорожных пользователей, состояние дорожного покрытия

## CALCULATION OF COSTS OF ROAD USERS USING THE MODEL HDM-4 RUC BY THE EXAMPLE OF UZBEKISTAN

Sodikov J.I., Yadgarov S.N.

Tashkent Institute of Design, Construction and Maintenance of Automobile Roads  
osmijam@gmail.com

## Abstract

Road users cost was investigated and calculations are made using software developed by the world Bank HDM 4 RUC which was adapted to local conditions of Uzbekistan. There is relationship between type of vehicles and road surface condition which evaluated by international roughness index IRI on road user costs. It was revealed that with increase in roughness index, road user costs are proportionally increased.

*Key words:* road user costs, road surface condition

Транспортно-эксплуатационные затраты играют важную роль при принятии решения во всем жизненном цикле автомобильных дорог. Дорожные организации несут затраты связанные с содержанием, строительством и эксплуатации автомобильных дорог. Но затраты дорожных пользователей увеличивается с ухудшением состояния дорог и намного превышает затраты дорожных организаций с увеличением интенсивности движения. Следовательно, при оценки дорожно-инвестиционных проектов следует учесть транспортно-эксплуатационных затрат [1].

Одним из важных показателей при планировании дорожно-ремонтных работ является затраты дорожных

пользователей (Рис 1). С увеличением интенсивности движения затраты дорожных пользователей увеличивается в разы по сравнению с затратами дорожной организации.

Модель стандартов проектирования и содержания автомагистралей (HDM-III) разработанная Всемирным банком, используется на протяжении уже более 20 лет для объединения технической и экономической экспертизы проектов в секторе автомобильных дорог, подготовки инвестиционных программ в автодорожной отрасли и анализа стратегий развития сети автомобильных дорог. Международное исследование развития и управления автомагистралями для расширения масштаба мо-

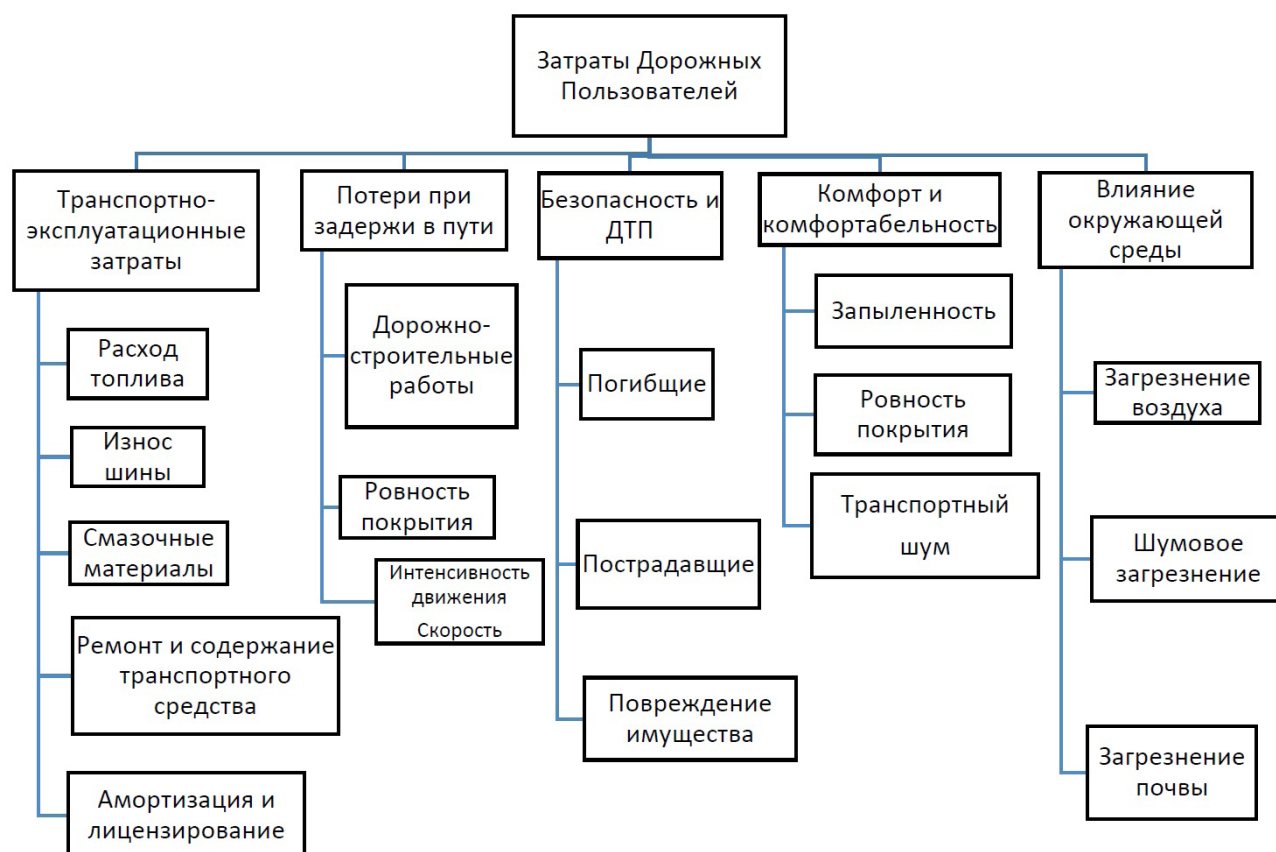


Рис 1. Составляющие компоненты затрат дорожных пользователей

дели HDM-III и формирования методики оптимизированных систем применительно к управлению дорогами с адаптируемым и простым для использования программным инструментарием было предложено Всемирным Банком. Результатом стал программный пакет Highway Development and Management System (HDM-4). Система развития и управления дорогами HDM-4 используется в качестве инструмента для выполнения экономического анализа. HDM-4 является компьютерной программой для анализа суммарных транспортных затрат для альтернативных вариантов улучшения дорог и стратегий содержания на основе экономической оценки за весь срок службы и в рамках неограниченного бюджета [2,3,4].

Основные преимущества использования HDM-4:

- снижение стоимости эксплуатации транспортного средства;
- экономия времени;
- количественные преимущества (снижение аварийности, экологические преимущества, развитие местной инфраструктуры).

В настоящее время модель экономического анализа с помощью HDM-4 не используется в Узбекистане, хотя частично было применено во время международных дорожных проектах финансируемых Азиатским Банком Развития. Модель HDM-4 рекомендует значения следующие значения по умолчанию для разных характеристик дороги. Рекомендуемые значения по умолчанию для HDM-4 приведены в таблицах 1-4.

Таблица 1. Значения ровности покрытия IRI

Ровность дорожных покрытий (IRI, м/км)			
Состояние дорог	Функциональная классификация		
	Артериальные дороги	Коллекторные дороги	Местные дороги
Хорошее	2	3	4
Удовлетворительное	4	5	6
Неудовлетворительная	6	7	8
Плохое	8	9	10

**Таблица 2. Рекомендуемые значения по умолчанию геометрических параметров дорог в HDM-4.**

Характеристики местности	Подъемы и спуски (м/км)	Количество подъемов и спусков	Горизонтальная кривая (градус / км)	Виражи (%)	Высота над уровнем моря (м)	Ограничение скорости (км/ч)	Коэффициент принуждения ограничения скорости	Коэффициент придорожного отвлечения	Коэффициент отвлечения от не моторизованного транспорта
Равнинная	1	1	3	2.0	0	110	1.1	1.00	1.00
В основном равнинная, местами холмистая	10	2	15	2.5	0	100	1.1	1.00	1.00
В основном равнинная местность с крутыми поворотами	3	2	50	2.5	0	100	1.1	1.00	1.00
С крутыми поворотами и холмистая	15	2	75	3.0	0	80	1.1	1.00	1.00
С крутыми поворотами и сильно волнистая	25	3	150	5.0	0	70	1.1	1.00	1.00
Зигзаг поворотами и слегка волнистая	20	3	300	5.0	0	60	1.1	1.00	1.00
Зигзаг поворотами и сильно волнистая	40	4	500	7.0	0	50	1.1	1.00	1.00

**Таблица 3. Рекомендуемые значения по умолчанию шероховатости в HDM 4**

Шероховатость покрытия	Глубина текстуры (мм)	
	Поверхностная обработка	Асфальтобетонное покрытие
Хорошее	1.50	0.70
Удовлетворительное	0.70	0.50
Гладкое	0.30	0.30

**Таблица 4. Рекомендуемые значения по умолчанию HDM-4 процента езды в снежную и дождливую погоду.**

Климат Температура Классификация	Процент времени езды в дождливую погоду (%)	Процент времени езды в снежную погоду (%)
Тропическое	20	0
Субтропический-Прохладное	15	0
Субтропический -Жаркое	10	0
Умеренно-Прохладное	5	10
Умеренная Заморозка	10	20

Следующий шаг следует внести основные характеристики парка транспортных средств, которые необходимо оценить (таб. 5-6).

Таблица 5. Основные экономические показатели транспортных средств

Модель транспортного средства	Финансовые или экономические затраты транспортных средства(\$)					
	Новый автомобиль (\$/авто)	Новая шина (\$/шина)	Топливо (\$/литр) (AI-95, дизель)	Техническое обслуживание (\$ / час)	Моторное масло (KIXX) (\$/литр)	Накладные расходы (\$ / год)
Мотоцикл Lifan RZ3	1500	20	0,5	2	11,4	40
Легковой автомобиль Matiz	5000	22,75	0,5	5	11,4	100
Внедорожник автомобиль Captiva	28700	24,75	0,5	12	11,4	100
Грузовой автомобиль Labo, до 2 т.	8000	21,20	0,5	5	11,4	500
Грузовой автомобиль Isuzi, от 2 до 5 т.	14625	23,75	0,5	15	11,4	2000
Грузовой автомобиль Isuzi , от 5 до 8 т.	16562	53,5	0,7	17	11,4	2000
Грузовой автомобиль MAN CLA от 8 т.	56175	67,5	0,7	21	11,4	6000
Автопоезд MAN TGS 19.400	106387	67,5	0,7	23	11,4	6000
Малый автобус	18756	53,5	0,7	17	11,4	2000
Средний автобус	34287	73,75	0,7	21	11,4	4000
Большой автобус	65438	73,75	0,7	27	11,4	6000

Таблица 6. Основные эксплуатационные показатели транспортных средств

Модель транспортного средства	Основные характеристики парка транспортных средств					
	Годовой пробег (км)	Годовые рабочие часы (часы)	Срок службы (лет)	Эффективность (%)	Количество пассажиров	Общий вес (т)
Мотоцикл Lifan RZ3	14000	400	10	100	1	0,2
Легковой автомобиль Matiz	23000	550	10	100	2	1
Внедорожник автомобиль Captiva	32000	900	10	0	2	2,0
Грузовой автомобиль Labo, до 2 т.	32000	900	10	0	2	2,3
Грузовой автомобиль Isuzi, от 2 до 5 т.	32000	900	10	0	1	3,8
Грузовой автомобиль Isuzi , от 5 до 8 т.	45000	1300	10	0	1	4,2
Грузовой автомобиль MAN CLA от 8 т.	55000	1700	11	0	2	10,3
Автопоезд MAN TGS 19.400	85000	2000	11	0	2	28,0
Малый автобус	55000	1500	10	0	12	3,0
Средний автобус	75000	1900	10	0	30	7,6
Большой автобус	90000	2200	11	0	40	12,7

На основе исходных данных (таб. 1-6) были произведены расчеты затрат дорожных пользователей с помощью программного обеспечения HDM 4 RUE [5]. В расчетах мотоциклы были не учтены так как в Республике

Узбекистан их количество не значительна. Как видно из рисунка 2 что наибольшие затраты наблюдается в транспортных средств такие как автопоезд MAN TGS, большие автобусы и средние автобусы со стоимостью на ав-

то-км составляет: 1.6\$, 1.79\$ и 1.27\$ соответственно. Среднее значение по всем видам транспортных средств составило 0.55\$ на авто-км.

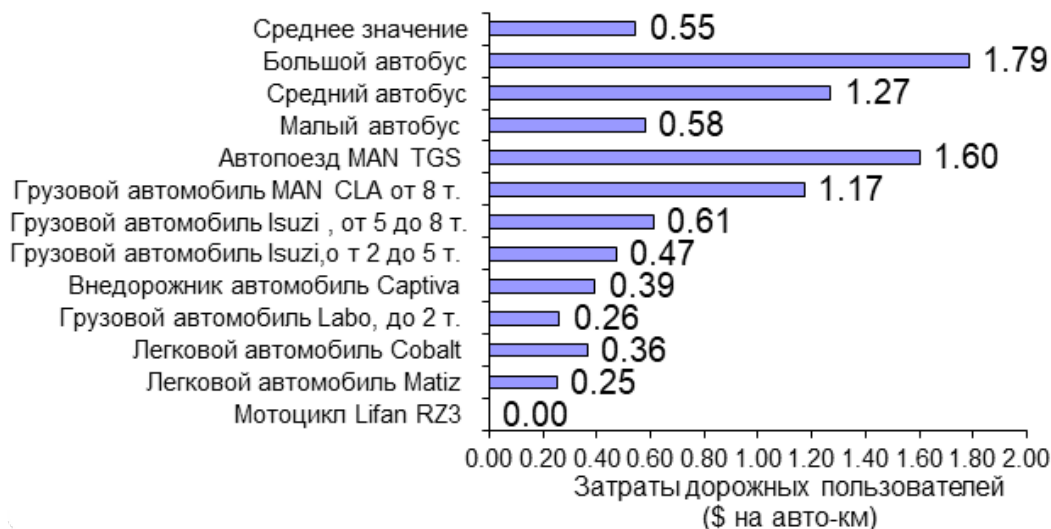


Рис 2. Затраты дорожных пользователей в зависимости от вида транспортного средства (\$ на авто-км).

Также проанализированы затраты дорожных пользователей в зависимости от ровности покрытия согласно международному индексу IRI. Как видно из рисунка 3, что с увеличением ровности покрытия пропорционально увеличиваются затраты дорожных пользователей. Было выявлено, что при увеличении ровности покрытия по международному индексу IRI (м/км) на 1 величину затраты дорожных пользователей увеличатся на 5% для автопоездов MAN TGS, на 3.5% для больших автобусов, на 3% грузовых автомобилей MAN CLA, на 2.6% для средних автобусов, а для легковых автомобилей на 0.55%.

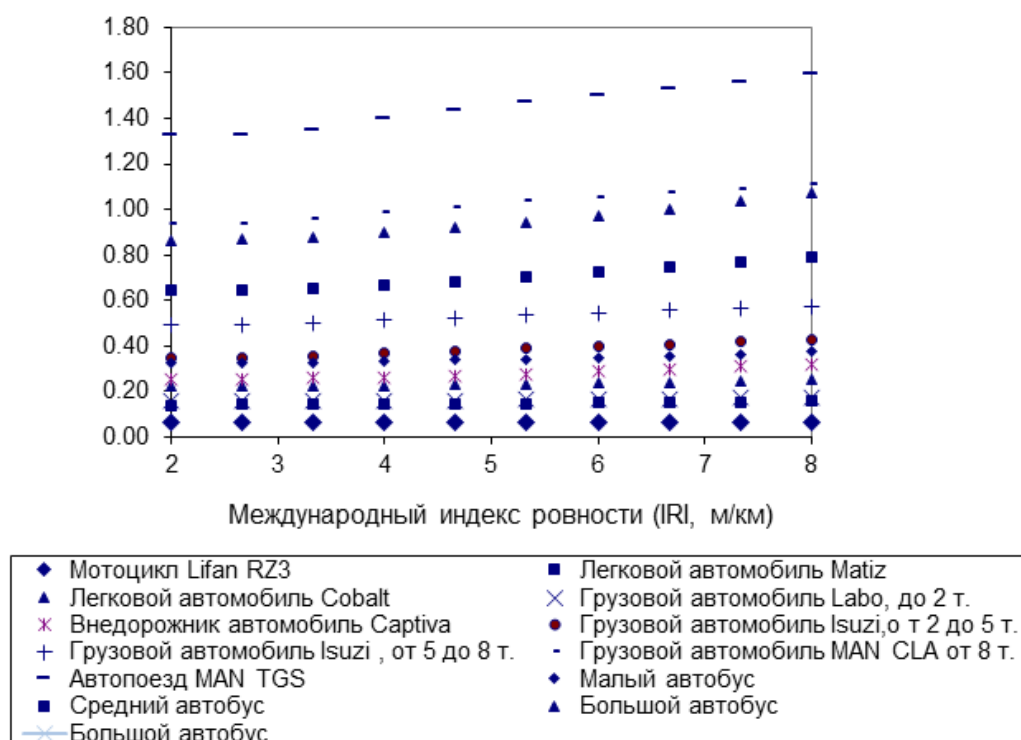


Рис 3. Затраты дорожных пользователей при различных величинах индекса ровности покрытия IRI, м/км, (\$ на авто-км).

Суммируя выше изложенные анализы можно сделать следующие выводы:

- Затраты дорожных пользователей зависит от типа транспортных средств.
- Ровность покрытия пропорционально взаимосвязана с затратами дорожных пользователей.
- Увеличение ровности покрытие значительно влияет на повышения затрат дорожных пользователей которые используют крупные транспортные средства.
- Транспортно-эксплуатационные затраты составляют львиную долю в затратах дорожных пользователей.

Дальнейшее исследование будет сфокусировано на влияния состояния дорожного покрытия и экологических затрат, а также затраты связанные с безопасностью дорожного движения.

#### Литература

1. Содиков Ж.И., Методика расчета транспортно-эксплуатационных затрат с учетом зарубежного опыта, Вестник Ташкентского института по проектированию, строительству и эксплуатации автомобильных дорог, Ташкент, 2018
2. Масумов Р.В., Использование модели управления дорогами HDM-4 в автодорожных проектах государственно-частного партнерства, Экономические науки, 3(100), Москва, 2013
3. "HDM-4 Road Use Costs Model Version 2.00 Documentation" Washington, The world bank, Transport 2010.
4. Highway Development and Management Model (HDM-4) Version 2.0. HDMGlobal Consortium, Birmingham, United Kingdom. <http://www.hdmglobal.com/>
5. HDM4 RUE program. World Bank Road Software Tools. <http://worldbank.org/roadsoftwaretools/>